

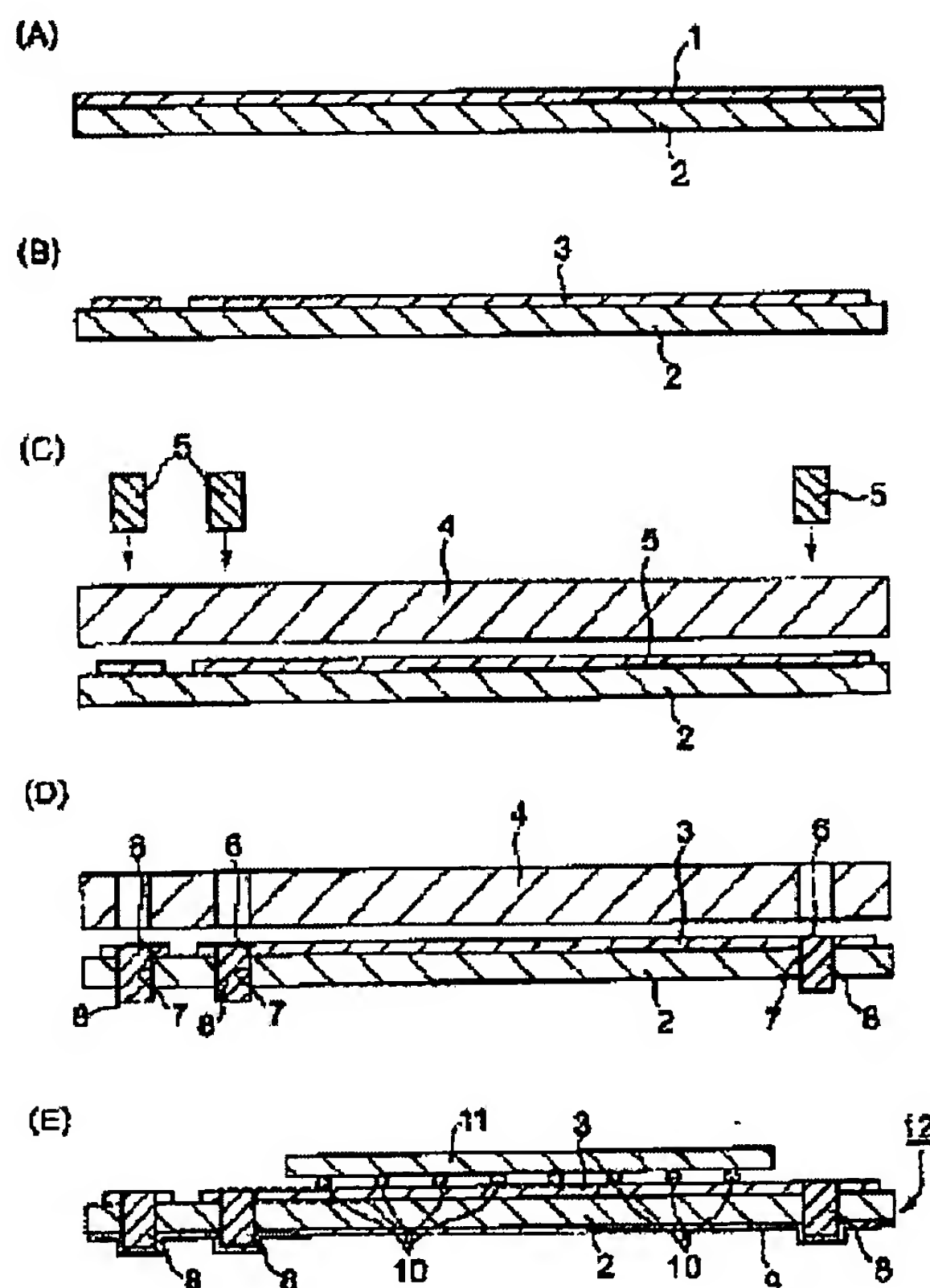
CSP MANUFACTURING METHOD

Publication number: JP2002343901
Publication date: 2002-11-29
Inventor: HAYASHI KATSUHIKO; KATAOKA TATSUO
Applicant: MITSUI MINING & SMELTING CO
Classification:
- **international:** H01L23/12; H01L23/12; (IPC1-7): H01L23/12
- **europaen:**
Application number: JP20010147781 20010517
Priority number(s): JP20010147781 20010517

Report a data error here

Abstract of JP2002343901

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problem that a CSP manufactured by laminating printed circuit boards takes much labor for forming through-holes of each printed circuit board and filling the through-holes with a conductive substance to result in low productivity, thus requiring a method of more efficiently manufacturing the CSP. **SOLUTION:** Forming of through-holes 6, 7 and filling of the through-holes with a conductive substance 8 are made by single operation such as punching using a punch 5. Thus, each unit printed circuit board 12 is conveniently manufactured in a short time to efficiently manufacture the CSP by a time corresponding to the reduction of each unit printed circuit board manufacturing time multiplied by the number of boards.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-343901

(P2002-343901A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 1 L 23/12

識別記号

5 0 1

F I

H 0 1 L 23/12

テ-コ-ト* (参考)

5 0 1 B

N

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-147781(P2001-147781)

(22) 出願日 平成13年5月17日 (2001. 5. 17)

(71) 出願人 000006183

三井金属鉱業株式会社

東京都品川区大崎1丁目11番1号

(72) 発明者 林 克彦

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業
株式会社総合研究所内

(72) 発明者 片岡 龍男

埼玉県上尾市原市1333-2 三井金属鉱業
株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100086726

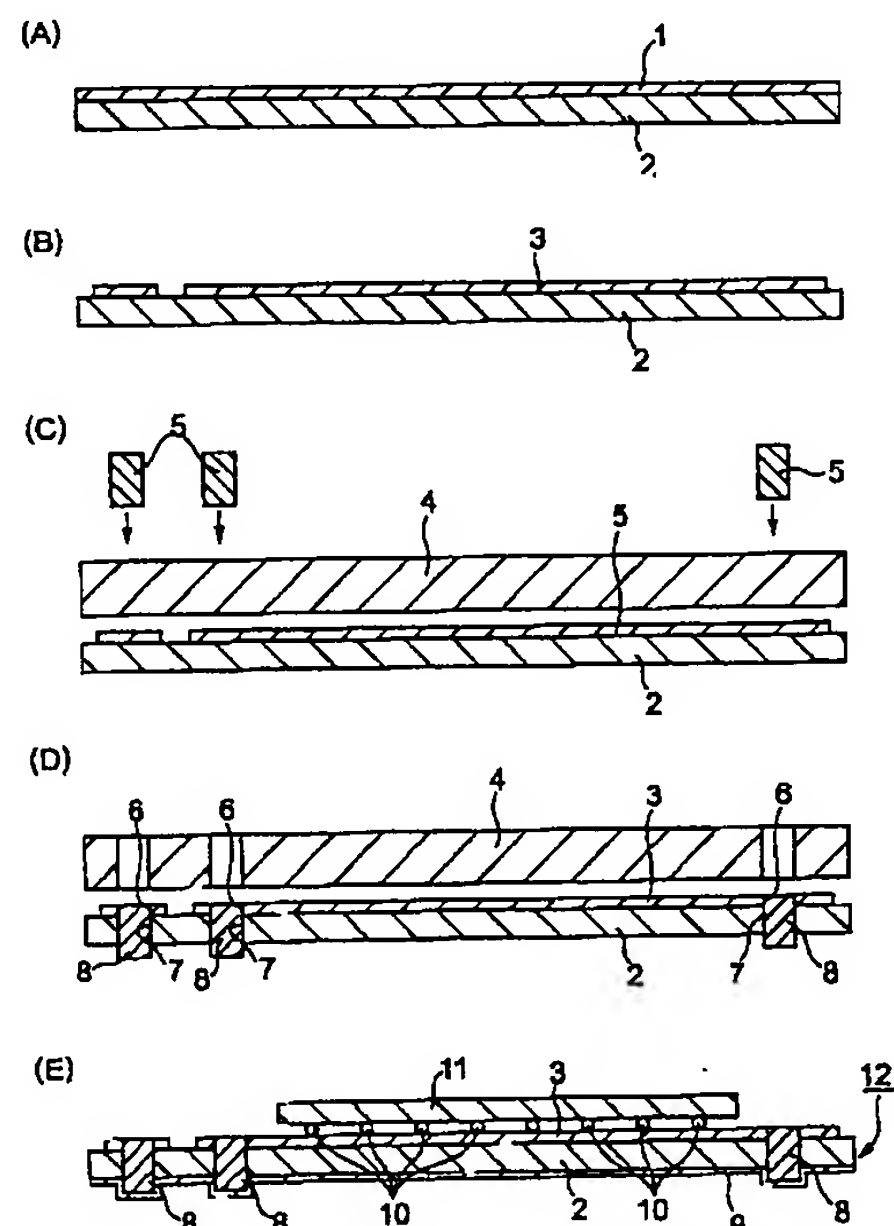
弁理士 森 浩之 (外3名)

(54) 【発明の名称】 C S P の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プリント回路板を積層して作製されるC S P は各プリント回路板のスルーホール形成と該スルーホールの導電性物質による充填に手間が掛かっていたため生産性が低く、より効率的なC S P の製造方法が要請されている。

【解決手段】 スルーホール6, 7形成と該スルーホールの導電性物質8による充填を、ポンチ5によるパンチング等の単一の操作で行う。これにより各ユニットプリント回路板12が簡便に即ち短時間で作製できて、各ユニットプリント回路板作製時間の短縮分と枚数を掛け合わせた時間分だけ効率的にC S P を製造できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 プリント回路板の基板に近接してバンパ形成用導電性材料を位置させ、該導電性物質をパンチングして、該パンチングと実質的に同時に前記基板にスルーホールを形成しかつ該スルーホールへの前記バンパ形成用導電性材料の充填を行って前記基板に所望数のバンパを形成してユニットプリント回路板を作製し、複数の該ユニットプリント回路板を接続部材を介して積層し、加熱下で圧着しCSPを製造することを特徴とする方法。

【請求項2】 ボンチを使用するパンチングにより、スルーホール形成と該スルーホールへの導電性材料の充填を実質的に同時に行うようにした請求項1に記載の方法。

【請求項3】 ユニットプリント回路板のバンパが一方面に向けて突出している請求項1又は2に記載の方法。

【請求項4】 バンパ形成用導電性材料が、無酸素銅、リン脱酸銅及びタフピッチ銅から成る群から選択される請求項1から4までのいずれかに記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、プリント回路板を積層して成るCSP(以下CSPという)の製造方法に関し、より詳細には高生産性でCSPを製造するための方法に関する。

【0002】

【従来の技術】表裏面又は一方面に配線パターンを有する回路板として種々のものが使用されている。具体的には、基板にフレキシブルなポリイミド樹脂等を用いたTAB(Tape Automated Bonding)テープ、CSP(Chip Size Package)、BGA(Ball Grid Array)、FPC(Flexible Printed Circuit)の他に、ガラスエポキシ等のリジッドな基板を使用した多層配線板等がある。この配線パターンを有するプリント回路板は、例えば次のようにして製造される。

【0003】まず両面銅貼りポリイミドフィルム製テープの所定個所にプレスによりスプロケットホールを形成する。次いでポリイミドテープの表面側を整面した後に配線パターンに対応するように該フィルムの表面側にフォトレジストを塗布し露光及び現像を行ってエッチングマスクを製造し、このマスクを使用してフィルム表面の銅のエッチングを行って配線パターンを形成する。続いてポリイミドテープの裏面側も同様にして、整面→フォトレジスト塗布→露光→現像→エッチングを行って配線パターンを形成する。このようにして配線パターンが表裏面に形成されたポリイミドテープの所定個所にパンチングプレス機によりスルーホールを開口させる。次いでポリイミドテープの表裏面に、例えばスズ-銀材合金やスズ-銅合金材等の導電性材料を重ね、再度パンチングプレスすることにより、該導電性材料を前記スルーホー

ル中に埋め込み、更にパンチングプレス機で加締めることにより表裏面の配線パターンを電氣的に接続する。直径100 μ m程度のスルーホールでは導電性材料を埋め込むことにより、理想的な電氣的接続のプリント回路板が得られる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このようにして得られるプリント回路板は、電氣的接続形成のために、スルーホールを開口する工程と開口させたスルーホールに導電性材料を充填する工程を必要としている。このプリント回路板は、複数個が積層されてCSPが構成されることがあり、該CSPを構成するユニットプリント回路板の製造に手間が掛かると全体のCSPの製造の生産性が低下し、CSPを構成するユニットプリント回路板の数が大きくなるほどこの傾向が顕著になる。従って本発明は、従来技術よりも高い生産性でCSPを製造する方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明に係る方法は、プリント回路板の基板に近接してバンパ形成用導電性材料を位置させ、該導電性物質をパンチングして、該パンチングと実質的に同時に前記基板にスルーホールを形成しかつ該スルーホールへの前記バンパ形成用導電性材料の充填を行って前記基板に所望数のバンパを形成してユニットプリント回路板を作製し、複数の該ユニットプリント回路板を接続部材を介して積層し、加熱下で圧着しチップ・サイズ・パッケージを製造することを特徴とする方法である。

【0006】以下本発明を詳細に説明する。本発明は、CSPを高い生産性で、換言するとより短時間で、あるいはより簡便に製造するために方法に関する。CSPとは、ユニットとなるプリント回路板を複数個積層して成る半導体デバイスを意味する。本発明で使用するプリント回路板は通常のプリント回路板で基板として使用される材質のものを制限無く使用でき、例えばポリイミド樹脂の使用が望ましい。又配線パターンを形成する材質や配線パターンの形成方法は特に制限されず、銅張り層を製面し、フォトレジストの塗布によるマスキング、露光、現像、及びエッチングによって所望の配線パターンを作製すれば良い。必要に応じてプリント回路板の他面にも同様にして配線パターンを形成して両面に配線パターンを有するプリント回路板とすることもできる。

【0007】本発明方法では、ユニットプリント回路板へのスルーホール形成工程と、導電性材料(インプラント材)による該スルーホール充填工程を実質的に同時に行う。両工程を実質的に同時に行うには、スルーホールを充填する導電性物質をスルーホール充填用の形状に成形(あるいは挟り取る)し、この導電性物質と同じ形状のスルーホールを基板を貫通して形成し、更に前記導電性物質でスルーホールを充填するという3段階の操作が

必要になり、これは例えば形成すべきスルーホールと同一形状のボンチを使用するパンチングにより行うことができる。例えば、基板の上方に板状に成型した導電性物質を位置させ、スルーホールを形成すべき基板の対応個所に位置する前記導電性物質にボンチを押し当てて該導電性物質を抉り取り、更にボンチを押し下げると、ボンチが基板に当たってスルーホールを穿設すると共にボンチに同伴している抉り取られた導電性物質がスルーホールを自動的に充填してバンプとする。なおバンプは配線パターンを有しない側の表面から突出する形状とすることが望ましく、突出長さは好ましくは10~30 μ mである。

【0008】これにより従来より簡便に導電性物質で充填されたスルーホールを有するユニットプリント回路板が得られる。このようにして得られたユニットプリント回路板には集積回路を実装し、このユニットプリント回路板を複数枚積層して得られるCSPは、各ユニットプリント回路板作製時間の短縮分と枚数を掛け合わせた時間分だけ効率的に製造できる。本発明方法において基板に生成されるスルーホールは電気的接続を必要とする配線パターンの数や位置関係に依存し、その径は十分な電気的接続が確保される範囲でなるべく小さくすることが望ましい。

【0009】前記スルーホールを充填する導電性物質としては、従来の金属銅等の他に、無酸素銅、リン脱酸銅及びタフピッチ銅等が使用できる。ここで無酸素銅とは水素脆化を防ぐために酸素の含有量を0.005%以下にしたものを言う。無酸素銅は、OFHCと称され、真空溶解炉や還元雰囲気誘導炉等で製造できる。リン脱酸銅とは、酸素含有量が極端に低い銅で、酸素を P_2O_5 などの酸化物として脱酸し、僅かにリンが残った銅をいう。

【0010】更にタフピッチ銅とは、 Cu_2O として微量(0.02~0.05%)の酸素を含んだ銅で、電気銅を反射炉で融解精製して酸素を0.02%程度残し、As、Sb及びPなどの不純物を酸化物として固溶体外に出した精製銅を言う。これらの銅は通常0~0.05%程度の酸素と他の若干の不純物を含有し、従来スルーホールの充填に使用されていたスズ-銀合金材やスズ-銅合金材と比較して耐熱性が高く、ハンダボール搭載時のリフロー温度である260℃におけるプリント回路板の耐熱性を向上させる。そして予め焼鈍しを行ったアニール無酸素銅、アニールリン脱酸銅又はアニールタフピッチ銅を使用すると、更に効果が増大する。

【0011】このように作製されたユニットプリント回路板には接着剤層をラミネートしたり、銅、金、錫又はこれらの基合金のめっき層を形成しても良い。接着剤層は後述するCSPの製造時の各ユニットプリント回路板と接続部材との接続に有効である。この接着剤は、完全には硬化していない熱硬化性樹脂、いわゆるプリプレグであることが望ましく、この他にホットメルトタイプ即

ち熱可塑性樹脂も使用可能である。

【0012】次いで複数のユニットプリント回路板を接続部材を介して積層してCSPを製造する。この接続部材はユニットプリント回路板に実装した集積回路間の絶縁を行いながら各ユニットプリント回路板を電気的に接続する機能を有し、集積回路の部分が開口する額縁状フレームや隣接するユニットプリント回路板のバンプ間を接続するハンダボール等が使用できる。積層後に、加熱下で圧着してCSPとする。加熱条件はユニットプリント回路板や接続部材に悪影響が及ばなければ特に限定されず、通常は170~180℃で行う。加熱により接着剤が溶融して各ユニットプリント回路板及び接続部材を一体化する。

【0013】

【発明の実施の形態】次に添付図面に基づいて本発明に係るプリント回路板の製造の実施形態を説明するが、該実施形態は本発明を限定するものではない。図1A~Eは本発明で使用できる配線基板の一連の製造工程の実施態様を例示する縦断面図である。図1Aに示すように、片面に銅貼り層1が被覆されたポリイミドフィルム製基板2の銅貼り層をパターンニングして配線パターン3を形成する(図1B)。その後、ポリイミドフィルム2の上方に形成したスルーホールに充填するインプラント材と同じ材質の板状の導電性物質4を位置させる。図1Cに示すように、この板状物質の上方で前記スルーホールに対応する個所に、スルーホールの断面形状と同じ断面形状を有する複数のボンチ5を位置させ、図1Cに示すようにこれらのボンチ5を下向きに移動させる。

【0014】各ボンチ5は板状物質4を貫通して該板状物質4をボンチの断面形状と同じ断面形状の柱状物質として抉り取り、この柱状物質は更にボンチ5により下方に向けて移動する。この柱状物質と共に下方に移動するボンチ5は、配線パターン3及びポリイミドフィルム2にスルーホール6及び7を穿設するとともに、これらのスルーホール6及び7に前記柱状物質を充填し更にスルーホール6及び7の配線パターンを形成していない面の下端部から突出させて導電性物質からなるバンプ8を構成する(図1D)。この基板2の表裏面には銅めっき層(図示略)を形成しても良く、更に該基板2の裏面側(配線パターンを形成していない面)には、突出するバンプ8も含めて接着剤層9をラミネートする。更にこの基板2の配線パターン3上には多数の小ハンダ球10を介して集積回路11を配置してユニットプリント回路板12を構成する。

【0015】次にこのユニットプリント回路板を複数個使用して成る積層CSP(CSP)の製法を図2及び図3を参照して説明する。図2は図1のユニットプリント回路板と、該ユニットプリント回路板の積層用フレームの相互の位置関係を示す縦断正面図、図3は4個のユニットプリント回路板を3個の積層用フレームを使用して

積層したCSPを示す縦断正面図である。なお図2及び図3では、図面の簡略化のため、図1の接着剤層9を省略している。図2の上方のユニットプリント回路板12Aは集積回路を有さないこと以外は図1のユニットプリント回路板12と同じ構成を有し、下方のユニットプリント回路板12は図1と同じユニットプリント回路板である。

【0016】両ユニットプリント回路板12及び12A間には積層用フレーム13が配置されている。この積層用フレーム13は全体的な輪郭は前記両ユニットプリント回路板12及び12Aとほぼ同一形状を有し、内方に前記集積回路11より大きい開口14を有している。この積層用フレーム13の前記ユニットプリント回路板12の bumps 8に対応する個所には該 bumps 8とほぼ同一形状の導電性材料15が充填されたスルーホール16が形成され、該導電性材料15は前記 bumps と同様に下方に向けて突出すると共に、上面の接着剤層17を貫通している。この積層用フレームの導電性材料15が充填されたスルーホール16の形成は図1における bumps 形成と同様にしてポンチを使用して孔形成及び材料充填を単一操作で行うことが望ましい。

【0017】最上位のユニットプリント回路板12Aの下に、3個の積層用フレーム13とユニットプリント回路板12を交互に位置させ、加熱しながら上下方向から圧力を加えると、ユニットプリント回路板12の bumps 8と積層用フレーム13の導電性材料15が溶融一体化して縦方向に延びる接続材料18となって各ユニットプリント回路板12を電気的に接続し、これによりCSPが完成する。本実施態様では、一旦スルーホールを形成し次いで該スルーホールをめっき等で充填する従来法と異なり、ユニットプリント回路板12のスルーホール6及び7への bumps 充填をポンチを使用する単一操作で行っているため、ユニットプリント回路板の生産性が向上し、従ってCSPの生産性も向上する。

【0018】本発明では積層用フレームの使用は必須ではなく、例えば図4に示す通り、図2における積層用フレームの導電性材料15の位置に対応する数のハンダボール19を設置することによりほぼ同等の効果が得られ、この場合にもユニットプリント回路板12のスルーホール6及び7への bumps 充填をポンチを使用する単一操作で行っているため、ユニットプリント回路板の生産性が向上し、従ってCSPの生産性も向上する。

【0019】

【実施例】図1～3に示す要領でCSPを製造する実施例及び比較例を記載するが、これら本発明を限定するものではない。

【0020】実施例1

片面に厚さ18 μ mの銅箔を被覆した幅35mmで厚さ50 μ mのポリイミドフィルム（新日鉄化学株式会社製の商品名エスパネックス）基板の表面に所定の配線パターンを形成した後、該基板の上方に板状に成形したアニール無酸素銅を位置させた。該アニール無酸素銅の、基板へのバ

ンプ形成に対応する個所に bumps の予定直径と同じ80 μ m径のポンチを位置させかつ下方に強く押圧して、板状のアニール無酸素銅を円柱状に挟み取り、更に基板も同様にして挟み取ってスルーホールを形成し、このスルーホールを直ちに挟み取ったアニール無酸素銅で充填し、かつ充填したアニール無酸素銅の下端が配線パターンを形成していない面から20 μ m突出する bumps を形成した。

【0021】次いで突出 bumps を含めて配線パターンを形成していない面に3 μ mの銅めっきを施し、更にニッケル（1.5 μ m）-金（0.15 μ m）のめっきを行った後、集積回路をフリップフラップ実装した。更にこの面の全面に厚さ50 μ mの接着剤（東レ・ダウコーニング株式会社製）をラミネートしてユニットプリント回路板とした。積層用フレームは次のようにして作製した。前記基板と同じ幅35mmのエスパネックスを使用し、その中心に前記集積回路の外径より大きい開口を形成した。前記 bumps に対応する積層用フレームの個所に接着剤を塗布し、基板の場合と同様にして直径80 μ mのスルーホールを形成し直ちに該スルーホールにアニール無酸素銅を充填しかつ下面から20 μ m突出させて積層用フレームとした。次いで突出面に3 μ mの銅めっきを施し、更に0.5 μ mの錫めっきを行った後、突出面の全面に厚さ50 μ mの接着剤をラミネートした。

【0022】このようにして得られた4枚のユニットプリント回路板（及び集積回路のない1枚のユニットプリント回路板）と4枚の積層用フレームを交互に積層し、400 $^{\circ}$ Cの加熱下で圧着して、錫と金による合金形成及び bumps 側の接着剤によりユニットプリント回路板及び積層用フレームを接着してCSPを作製した。このCSPの作製では、レーザー加工によるスルーホール加工及び電解銅めっき bumps 形成工程が不必要で、単独のパンチングで bumps 形成ができるため、作製時間が大幅に短縮された。

【0023】比較例1

各ユニットプリント回路板及び積層用フレームへのアニール無酸素銅の充填を、ポンチを使用して、一旦基板にスルーホールを形成した後に、該スルーホールの上方に板状のアニール無酸素銅を位置させ、同じポンチを使用して該アニール無酸素銅を挟み取り前記スルーホールを充填したこと以外は実施例1と同じ操作でCSPを作製した。本比較例では、レーザー加工によるスルーホール加工及び電解銅めっき bumps 形成工程は不必要であった。実施例1と比較例1で作製したCSPの機械的強度を測定したところ両者には差異がなく、実施例1のように単独のパンチングで bumps 形成を行って作製時間を大幅に短縮しても不都合が生じないことが分かった。

【0024】

【発明の効果】本発明は、プリント回路板の基板に近接して bumps 形成用導電性材料を位置させ、該導電性物質

をパンチングして、該パンチングと実質的に同時に前記基板にスルーホールを形成しかつ該スルーホールへの前記バンプ形成用導電性材料の充填を行って前記基板に所望数のバンプを形成してユニットプリント回路板を作製し、複数の該ユニットプリント回路板を接続部材を介して積層し、加熱下で圧着しCSPを製造することを特徴とする方法（請求項1）である。この方法では各ユニットプリント回路板作製時に、従来は別個に行っていたスルーホール形成とスルーホールへの導電性材料充填を単一操作で行うことができる。従って各ユニットプリント回路板が簡便に即ち短時間で作製できて、各ユニットプリント回路板作製時間の短縮分と枚数を掛け合わせた時間分だけ効率的に製造できる。

【0025】スルーホール形成と該スルーホールへの導電性材料の充填を実質的に同時に行うには、ボンチを使用するパンチングを採用することにより好ましく実施できる（請求項2）。各ユニットプリント回路板のバンプを一方面に向けて突出させておく（請求項3）、各バンプと隣接する接続部材との接続が容易になる。バンプ形成用導電性材料は、無酸素銅、リン脱酸銅及びタフピッチ銅等が好ましく使用でき（請求項4）、これらの物質を使用すると、プリント回路板の耐熱性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1A～Eは本発明で利用できる配線基板の一連の製造工程の実施態様を例示する縦断面図。

【図2】図1のユニットプリント回路板と、該ユニット

プリント回路板の積層用フレームの相互の位置関係を示す縦断正面図。

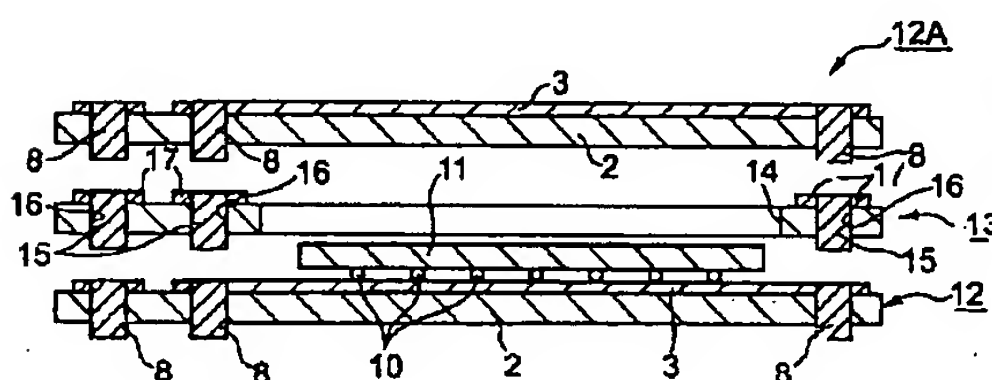
【図3】本発明方法に係るCSPの一実施態様を示す縦断正面図。

【図4】本発明方法に係るCSPの他の実施態様を示す縦断正面図。

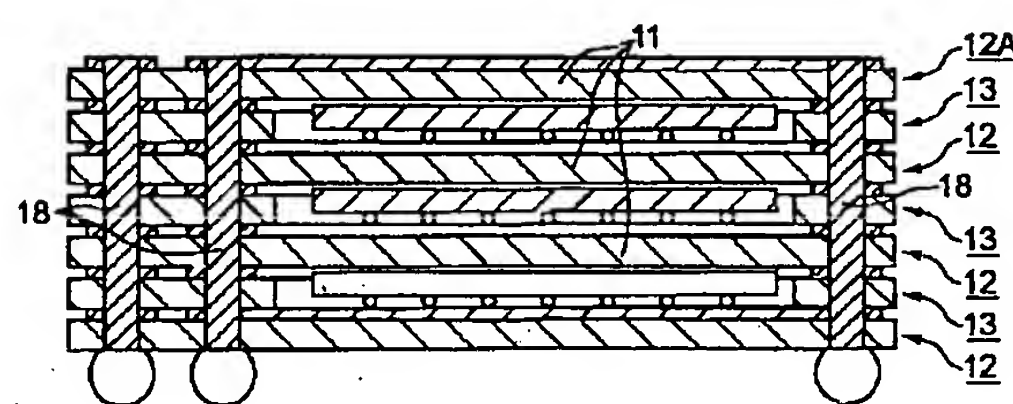
【符号の説明】

- 1 銅貼り層
- 2 ポリイミドフィルム製基板
- 3 配線パターン
- 4 導電性物質
- 5 ボンチ
- 6、7 スルーホール
- 8 バンプ
- 9 接着剤層
- 10 小ハンダ球
- 11 集積回路
- 12、12A ユニットプリント回路板
- 13 積層用フレーム
- 14 開口
- 15 導電性物質
- 16 スルーホール
- 17 接着剤層
- 18 接続材料
- 19 ハンダボール

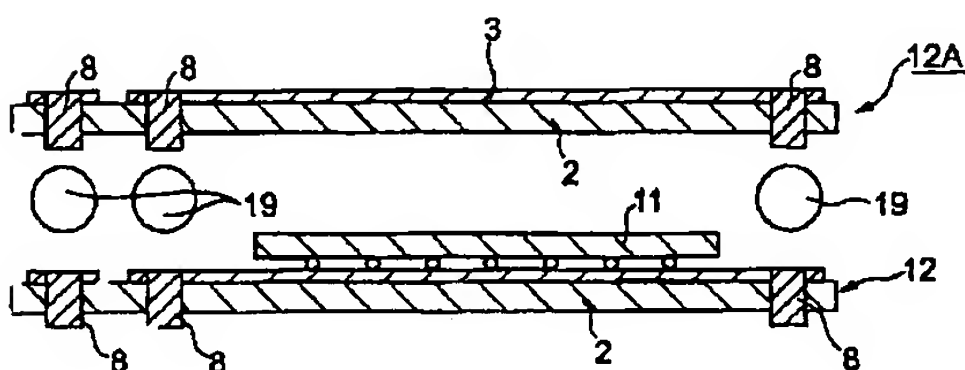
【図2】



【図3】



【図4】



【図1】

